

RESPON PERTUMBUHAN BIBIT SENGON BUTO (*Enterolobium cyclocarpum* Griseb) PADA MEDIA *TAILING* PT ANTAM PONGKOR DENGAN PENAMBAHAN ARANG BATOK KELAPA DAN *BOKASHI* PUPUK KANDANG

*Response Of Growth Sengon Buto (*Enterolobium cyclocarpum* Griseb) Seedlings On The Tailing
Medium Pt Antam Pongkor With Additional Coconut Shell Charcoal And Bokashi Manure*

Basuki Wasis^{1*} dan Iminanda Alkautsar¹

(Diterima Februari 2019/Disetujui November 2019)

ABSTRACT

*Tailing is one of waste which is produce from gold mining activity and it's contain little of nutrient. The one of way for manage tailing is revegetation of forest or tailing, the addition of coconut shell charcoal with bokashi manure on seedling Sengon Buto (*Enterolobium cyclocarpum* Griseb.) is one of species that have recommended for developing on post mining land revegetation with cheaper cost and also have good prospect and have high adaptability on various kinds of soil. The giving of coconut shell charcoal with dosage 0% (A0); 2,5% (A1); 5% (A2); 7,5% (A3); and 10% (A4) and for bokashi manure with dosage 0 g (B0); 20 g (B1); 40 (B2); and 60 g (B3) can helping the growth of Sengon Buto seedlings on tailing, this experiment is also have impact on both growing directly and increasing the nutrient of tailing. The highest of grow up of plant was found in A4B3 (adding of coconut shell charcoal with concentration 10% and bokashi manure with dosage 60 g into the tailing media) can increase significantly the growth of Sengon Buto seedlings and able to improve nutrient availability in the tailing. This implies that add of coconut shell charcoal and bokashi manure can fixing the chemist charateristic on the tailing media, and can impact on improvement of nutrient containing for the plant.*

Key words: bokashi manure, coconut shell charcoal, Sengon Buto, tailing

PENDAHULUAN

Kegiatan penambangan emas di PT. Antam Tbk Unit Bisnis Pertambangan Emas Pongkor Bogor dapat menimbulkan beberapa dampak negatif apabila pengelolaannya tidak memperhatikan kondisi ekosistem disekitarnya. Hasil pengolahan emas tersebut menghasilkan atau meninggalkan limbah berupa tanah bekas penambangan (*rock-dump*) dan tanah bekas pengolahan (*tailing*). *Tailing* merupakan limbah yang dihasilkan sisa pengolahan bahan tambang emas. Tingginya limbah tambang emas (*tailing*) yang dihasilkan dari kegiatan penambangan menjadi masalah yang sangat serius (Setyaningsih 2007, Wasis dan Noviani 2010).

Rata-rata limbah lumpur *tailing* yang ditampung dalam kolam *tailing* sekitar 500 ton/hari, sementara itu kapasitas kolam *tailing* yang telah dibangun adalah 2 juta ton (Irawan 2005). Dengan demikian dalam jangka waktu 10-11 tahun kolam tersebut akan penuh dengan limbah *tailing*. Solusi alternatif yang perlu dilakukan dalam penanganan lumpur *tailing* yaitu pembuatan kolam baru atau pemanfaatan *tailing* sebagai media tumbuh dengan memperbaiki sifat kimianya melalui bioremediasi (Setyaningsih 2012, Wasis *et al.* 2015).

Revegetasi tentunya menjadi kegiatan yang harus

dilakukan pada lahan bekas penambangan, namun kendala utama yang dihadapi saat melakukan revegetasi yakni kondisi lahan yang tidak mendukung untuk pertumbuhan tanaman. Dalam mengatasi hal tersebut, maka perlu dilakukan perbaikan pada *tailing* tersebut dengan cara memilih tanaman pionir yang cepat tumbuh (*fast growing species*) dan tahan ditanam di daerah kering. Hidayati (1998) menyatakan bahwa, pada umumnya lahan terdegradasi akan didominasi oleh jenis-jenis vegetasi pionir yang relatif lebih cepat beradaptasi dengan lingkungan yang marjinal.

Sengon Buto (*Enterolobium cyclocarpum* Griseb.) merupakan jenis tanaman pionir yang cepat tumbuh dan adaptif, yang dapat direkomendasikan untuk dikembangkan dalam revegetasi lahan pasca tambang di daerah kering seperti di lahan *tailing*. Sengon buto memiliki perakaran yang dalam dan juga tajuk yang lebar sehingga dapat mempercepat penutupan lahan pasca penambangan. Walaupun sengon buto bukan termasuk ke dalam jenis lokal, namun sengon buto termasuk pada jenis pionir dan dapat berfungsi sebagai tanaman untuk konservasi tanah dan air. Secara fisiologis sengon buto dapat hidup pada tanah berpasir dan kering (Dephut 2003). Selain pemilihan jenis tanaman, diperlukan juga penambahan arang tempurung kelapa sebagai *soil conditioning* dan bahan untuk menyuburkan tanah seperti *bokashi* pupuk kandang untuk meningkatkan kesuburan tanah.

Arang tempurung kelapa untuk menyimpan hara bagi tanaman (Suhardjo *et al.* 1993) dan sebagai

¹ Departemen Silvikultur, Fakultas Kehutanan Institut Pertanian Bogor

* Penulis korespondensi:

E-mail: basuki_wasis@yahoo.com

kondisioner di dalam tanah guna memperbaiki aerasi, meningkatkan pH dan meningkatkan kapasitas tukar kation (Siregar *et al.* 2003). Menurut Ogawa (1989) dalam Gusmailina *et al.* (2003), keuntungan pemberian arang sebagai media pembangun kesuburan tanah (PKT), yaitu kemampuan arang dalam memperbaiki sirkulasi air dan udara di dalam tanah serta memberikan habitat yang baik untuk pertumbuhan tanaman.

Penambahan *bokashi* pupuk kandang (EM4) pada tanaman digunakan untuk menyuburkan tanah dan menekan pertumbuhan patogen dalam tanah dan menekan pertumbuhan patogen dalam tanah, sehingga dapat meningkatkan pertumbuhan dan produksi (Nuryadin 2009). Pemupukan ditujukan untuk memperbaiki kualitas fisik, biologis, dan kimia tanah, sehingga diharapkan dapat memperbaiki produksi biomasa tanaman dan meningkatkan unsur hara dalam tanah.

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh pemberian arang tempurung kelapa dan *bokashi* pupuk kandang terhadap pertumbuhan bibit sengon buto (*Enterolobium cyclocarpum* Griseb.) pada media *tailing*, serta memperoleh informasi mengenai dosis arang tempurung kelapa dan *bokashi* pupuk kandang yang sesuai sebagai pembangun kesuburan tanah di media *tailing*. Penelitian ini diharapkan dapat menyediakan informasi dalam hal efektivitas arang tempurung kelapa dan *bokashi* pupuk kandang terhadap pertumbuhan bibit sengon buto (*Enterolobium cyclocarpum* Griseb.) di lahan bekas tambang emas sehingga dapat digunakan sebagai bahan rekomendasi dalam upaya revegetasi lahan bekas penambangan emas.

METODE PENELITIAN

Waktu dan Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di rumah kaca bagian Silvikultur Fakultas Kehutanan Institut Pertanian Bogor, pada bulan Agustus sampai Februari 2012, dengan lokasi pengambilan sample *tailing* dilakukan di PT. Antam UPBE Pongkor.

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah timbangan, cangkul, alat penyiram, timbangan digital mistar, *caliper*, alat tulis, alat hitung, kamera, label, *polybag* (ukuran 15 cm x 20 cm), *tallysheet*, *software Microsoft Excel 2007* dan *SAS versi 9.1.3 portable*

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah bibit Sengon buto (*Enterolobium cyclocarpum* Griseb.) yang berumur ± 4 bulan (tinggi ± 54 cm), *tailing* tambang emas, arang tempurung kelapa, *bokashi* pupuk kandang, pupuk daun (Gandasil-D) dan pestisida (Matador).

Prosedur Penelitian

Persiapan

Tahap persiapan meliputi penyiapan media tanam. Media tanam yang digunakan adalah tanah *tailing* tambang emas PT. Antam UPBE Pongkor. Tanah dikering udarkan kemudian dihaluskan untuk mendapatkan butiran yang relatif seragam. Tanah tersebut ditimbang dan dimasukkan ke dalam 48 *polybag* yang masing-masing diisi sebanyak 1 Kg. Media tanam digunakan yaitu campuran antara *tailing*, arang tempurung kelapa dan *bokashi* pupuk kandang yang komposisinya sesuai dengan perlakuan dalam rancangan percobaan.

Penyapihan

Waktu penyapihan dilaksanakan pada sore hari untuk mengurangi terjadinya penguapan pada bibit. Bibit sengon buto disapih kedalam *polybag* yang telah diisi *tailing* yang dicampur dengan arang tempurung kelapa dan *bokashi* pupuk kandang, masing-masing berjumlah satu bibit dengan cara bola akar (*root ball*).

Pemeliharaan

Pemeliharaan yang dilakukan meliputi penyiraman, pemupukan dan pengendalian penyakit. Penyiraman dilakukan 2x sehari setiap pagi dan sore hari serta mempertimbangkan kondisi media tanam di *polybag*, jika masih terasa basah maka penyiraman tidak dilakukan. Pemupukan dilakukan dengan menyemprotkan pupuk daun Gandasil-D (dosis 1 gram dalam 1 liter air). sementara pengendalian hama dan penyakit dilakukan dengan menyemprotkan pestisida Matador (dosis 0,5 ml dalam 1 liter air).

Pengamatan dan Pengambilan Data

Parameter yang diukur adalah tinggi bibit, diameter, berat kering total, nisbah pucuk akar dan analisis sifat kimia tanah.

Pengukuran tinggi bibit sengon buto dilakukan setelah penyapihan, selanjutnya dilakukan tiap satu minggu selama 3 bulan. Pengukuran dilakukan dengan menggunakan mistar dengan panjang 40 cm, mulai dari pangkal batang yang sudah ditandai sebelumnya (± 1 cm diatas media) hingga titik tumbuh pucuk apikal.

Pengukuran diameter bibit ledak dilakukan dengan menggunakan *caliper*, diukur pada pangkal batang yang telah ditandai sama seperti pada pengukuran tinggi. Pengukuran diameter bibit dilakukan setelah penyapihan, selanjutnya tiap satu minggu selama 3 bulan.

Berat kering diukur setelah bagian tanaman dikeringkan dalam oven pada suhu 70-80 °C selama 1 hari (24 jam). Bagian pucuk dan tanaman yang telah dioven selanjutnya ditimbang. Berat kering total diperoleh dengan menjumlahkan berat kering akar dengan berat kering pucuk.

Nisbah pucuk akar Merupakan perbandingan antara berat kering bagian pucuk dengan berat kering bagian akar, dihitung menggunakan rumus:

$$NPA = \frac{\text{Berat kering pucuk (g)}}{\text{Berat kering akar (g)}} \times 100 \%$$

Analisis sifat kimia tanah dilakukan pada akhir penelitian dengan jumlah sampel yang digunakan berjumlah 4 (empat). Sampel diambil dari setiap perlakuan yang menghasilkan pertumbuhan paling baik dan diharapkan dapat mewakili semua perlakuan yang diterapkan

Rancangan Percobaan

Rancangan percobaan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) Faktorial dengan 2 faktor. Faktor pertama, yaitu arang tempurung kelapa yang terdiri dari 5 taraf, yaitu Tidak diberi arang (A0), diberi arang 2,5% (w/w) (A1), diberi arang 5% (w/w) (A2), diberikan arang 7,5% (w/w) (A3) dan diberi arang 10% (w/w) (A4). Faktor kedua, yaitu *bokashi* pupuk kandang yang terdiri dari 4 taraf, yaitu Tidak diberi *bokashi* (B0), diberi *bokashi* 20 g (B1), diberi *bokashi* 40 g (B2), dan diberi *bokashi* 60 g (B3). Masing-masing perlakuan terdiri dari 3 ulangan, sehingga dalam percobaan dibutuhkan 60 bibit sengon buto.

Analisis Data

Untuk mengetahui pengaruh perlakuan, dilakukan sidik ragam dengan uji F (Mattjik dan Sumertajaya 2006). Data diolah dengan menggunakan perangkat lunak statistika SAS versi 9.1.3 *portable*. Perlakuan berpengaruh nyata jika nilai $F \leq 0,05$. Uji lanjut nilai tengah dilakukan dengan menggunakan prosedur Uji lanjut *Duncan's Multiple Range Test*,

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian arang tempurung kelapa dan pemberian *bokashi* pupuk kandang serta berpengaruh nyata pada selang kepercayaan 95 % terhadap semua parameter. sementara interaksi antara tempurung kelapa dan *bokashi* pupuk kandang hanya berpengaruh nyata untuk parameter

Tabel 1 Rekapitulasi hasil analisis sidik ragam berbagai perlakuan terhadap parameter pertumbuhan bibit *E. Cyclocarpum*

Parameter yang diamati	Perlakuan		
	Arang	<i>Bokashi</i>	Arang+ <i>Bokashi</i>
Tinggi	*	*	*
Diameter	*	*	tn
Berat Kering Total	*	*	tn
Nisbah Pucuk akar	*	*	tn

Ket: * = Perlakuan berpengaruh nyata pada taraf uji 95 %

tn = Perlakuan tidak berpengaruh nyata pada taraf uji 95%

tinggi namun tidak berpengaruh nyata terhadap ketiga parameter yang lain.

Hasil analisis sidik ragam (Tabel 1) menunjukkan bahwa pemberian arang tempurung kelapa, *bokashi* pupuk kandang berpengaruh nyata terhadap parameter tinggi, diameter, BKT Total dan NPA. Hasil uji Duncan (Tabel 2 dan 3) menunjukkan bahwa pemberian arang dan *bokashi* menunjukkan hasil yang berbeda nyata terhadap kontrol. pemberian arang dengan dosis 10% (w/w) dan *bokashi* dengan dosis 60 g memiliki nilai rata-rata tertinggi pada setiap parameter yang diamati, kecuali untuk parameter nilai NPA semakin tinggi dosis yang diberikan pada arang maupun *bokashi* maka nilainya semakin kecil.

Hasil uji lanjut Duncan (Tabel 4) menunjukkan bahwa pemberian arang tempurung kelapa pada dosis 10% (w/w) + *bokashi* pupuk kandang pada dosis 60 g memiliki rata-rata tertinggi.

Pembahasan

Pertumbuhan adalah proses dalam kehidupan tanaman yang mengakibatkan perubahan ukuran tanaman semakin besar dan juga yang menentukan hasil

Tabel 2 Rekapitulasi Hasil Uji Duncan pengaruh pemberian arang tempurung kelapa terhadap parameter yang diamati

Perlakuan	Parameter Yang Diamati			
	Tinggi (cm)	Diameter (cm)	BKT	NPA
Arang tempurung kelapa				
A0 (0%)	9,57 ^d	0,148 ^b	10,112 ^c	2,07 ^a
A1 (2,5%)	10,52 ^{cd}	0,153 ^b	11,180 ^{bc}	1,93 ^{ab}
A2 (5%)	11,24 ^c	0,164 ^{ab}	11,767 ^{abc}	1,86 ^{ab}
A3 (7,5%)	14,41 ^b	0,177 ^a	12,204 ^{ab}	1,84 ^b
A4 (10%)	16,87 ^a	0,179 ^a	13,444 ^a	1,76 ^b

Ket: Nilai yang diikuti huruf yang sama menunjukkan perlakuan tidak berbeda nyata berdasar uji lanjut Duncan pada selang kepercayaan 95%

Tabel 3 Rekapitulasi Hasil Uji Duncan pengaruh pemberian arang tempurung kelapa terhadap parameter yang diamati

Perlakuan	Parameter Yang Diamati			
	Tinggi (cm)	Diameter (cm)	BK Total	NPA
<i>Bokashi</i> pupuk kandang				
B0 (0g)	10,967 ^c	0,153 ^b	10,195 ^b	2,06 ^a
B1 (20g)	11,160 ^c	0,159 ^{ab}	11,637 ^{ab}	1,90 ^{ab}
B2 (40g)	13,020 ^b	0,171 ^a	12,101 ^a	1,88 ^{ab}
B3 (60g)	14,933 ^a	0,174 ^a	13,032 ^a	1,73 ^b

Ket: Nilai yang diikuti huruf yang sama menunjukkan perlakuan tidak berbeda nyata berdasar uji lanjut Duncan pada selang kepercayaan 95%

tanaman (Sitompul dan Guritno 1995). Pertambahan ukuran tubuh tanaman secara keseluruhan merupakan hasil dari pertambahan ukuran bagian-bagian (organ-organ) tanaman akibat dari pertambahan jaringan sel yang dihasilkan oleh pertambahan ukuran sel. Semua aktivitas metabolisme bermuara kepada pertumbuhan, air memegang peranan utama dalam pertumbuhan (lebih dari 80 % komponen tumbuhan adalah air). Hal ini menunjukkan bahwa yang disebut pertumbuhan adalah pada dasarnya peningkatan kandungan air dalam sel (Fahmi 2010).

Selain faktor genetis, pertumbuhan tanaman dapat dipengaruhi juga oleh faktor lingkungan seperti media tumbuh dan ketersediaan unsur hara. unsur hara sangat diperlukan untuk menunjang pertumbuhan tanaman (Supriyanto dan Fiona 2010). Menurut Dwijoseputro (1984) suatu tanaman akan tumbuh subur apabila segala unsur yang dibutuhkannya tersedia dan terdapat dalam bentuk yang sesuai untuk diserap tanaman.

Menurut Gusmailina dan Pari (2002), pemanfaatan arang selain sebagai *soil conditioning* (pembangun kesuburan tanah), juga dapat mengatasi masalah lahan terutama lahan yang miskin hara. Selain itu, Komaryati *et al.* (2003) menambahkan jika penambahan arang pada media tumbuh akan menguntungkan karena dapat memperbaiki sifat tanah diantaranya adalah mengefektifkan pemupukan karena selain memperbaiki sifat fisik tanah (porositas, aerasi) arang juga berfungsi sebagai pengikat hara (ketika kelebihan hara) yang dapat digunakan tanaman ketika kekurangan hara, hara dilepas secara perlahan sesuai kebutuhan tanaman (*slow release*). Dengan demikian tanaman terhindar dari

keracunan dan kekurangan hara. Kandungan unsur hara pada setiap tanah berbeda seperti halnya pada *tailing* yang miskin unsur hara maka diperlukan penambahan unsur hara (pemupukan) pada tanah tersebut untuk menunjang pertumbuhan tanaman.

Pengukuran tinggi tanaman merupakan pengukuran yang sering diamati sebagai indikator pertumbuhan maupun sebagai parameter yang digunakan untuk mengukur pengaruh lingkungan atau perlakuan yang diterapkan. Ini didasarkan atas kenyataan bahwa tinggi tanaman merupakan ukuran pertumbuhan yang mudah dilihat (Sitompul dan Guritno 1995). Berdasarkan hasil penelitian, pemberian arang tempurung kelapa, *bokashi* pupuk kandang dan interaksi dari keduanya memberikan pengaruh yang nyata terhadap pertumbuhan tinggi bibit sengon buto pada taraf uji 95% (Tabel 1). Hal ini menunjukkan bahwa pemberian arang dan *bokashi* berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan tinggi. Hasil uji lanjut Duncan menunjukkan bahwa pemberian arang tempurung kelapa dan *bokashi* pupuk kandang dapat meningkatkan pertumbuhan bibit *E.cyclocarpum* seperti Gambar 1 pada berikut ini.

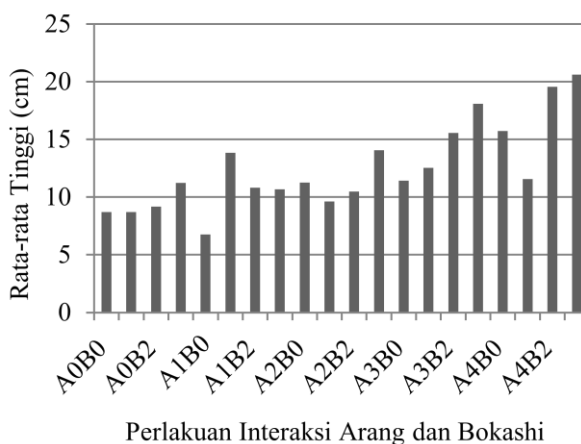
Pada Gambar 1 di atas dapat dilihat bahwa hasil uji Duncan interaksi arang tempurung kelapa dan *bokashi* pupuk kandang menghasilkan pertumbuhan tinggi yang berbeda-beda pada setiap perlakuan. Pemberian arang tempurung kelapa dan *bokashi* pupuk kandang dapat meningkatkan bibit *E.cyclocarpum* dan menghasilkan pengaruh yang nyata terhadap kontrol, terutama pada perlakuan A4B3. Pemberian kombinasi arang dengan dosis 10% dan *bokashi* dengan dosis 60 g memberikan pertumbuhan tinggi yang signifikan pada media *tailing*. Rendahnya ketersediaan unsur hara esensial N, P, K pada media *tailing* menjadi penyebab utama terjadinya pertumbuhan bibit *E.cyclocarpum* yang berbeda-beda pada tiap perlakuan..

Pertumbuhan diameter adalah salah satu faktor pertumbuhan yang sulit diukur. Pada saat usia muda tanaman cenderung melakukan pertumbuhan yang cepat ke arah vertikal (Lewenusa 2009). Pertumbuhan diameter atau pertumbuhan ke arah samping disebut juga pertumbuhan sekunder (*secondary growth*). Hasil

Tabel 4 Hasil uji lanjut Duncan pengaruh kombinasi pemberian arang tempurung kelapa dan *bokashi* pupuk kandang terhadap tinggi bibit *E. Cyclocarpum*

Perlakuan	Rata-rata tinggi (cm)	Peningkatan (%)
A0B0	8,70 ^{hi}	-
A0B1	8,70 ^{hi}	0,00
A0B2	9,17 ^{gh}	5,40
A0B3	11,23 ^{efgh}	29,08
A1B0	6,77 ⁱ	-22,18
A1B1	13,83 ^{def}	58,97
A1B2	10,80 ^{efgh}	24,14
A1B3	10,67 ^{efgh}	22,64
A2B0	11,27 ^{efgh}	29,54
A2B1	9,63 ^{gh}	10,69
A2B2	10,47 ^{fgh}	20,34
A2B3	14,07 ^{cde}	61,72
A3B0	11,43 ^{efgh}	31,38
A3B1	12,53 ^{defg}	44,02
A3B2	15,57 ^{bcd}	78,97
A3B3	18,10 ^{bc}	108,05
A4B0	15,73 ^{bcd}	80,80
A4B1	11,57 ^{efgh}	32,99
A4B2	19,57 ^{ab}	124,94
A4B3	20,60 ^a	136,78

Ket : Nilai yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji Duncan pada selang kepercayaan 95%



Gambar 1 Histogram pengaruh pemberian arang tempurung kelapa dan *bokashi* pupuk kandang terhadap pertumbuhan tinggi bibit *E.cyclocarpum*

penelitian (Tabel 2 dan 3) menunjukkan pemberian arang tempurung kelapa dan *bokashi* pupuk kandang dapat meningkatkan pertumbuhan diameter bibit *E.cyclocarpum* (Gambar 2).

Pada Gambar 2 pemberian arang dan *bokashi* mengakibatkan pertumbuhan diameter bibit *E.cyclocarpum* meningkat dan berbeda nyata dengan kontrol (Tabel 4). Dapat dikatakan bahwa pemberian arang tempurung kelapa dengan dosis 10% (A4) dan *boashi* pupuk kandang dengan dosis 60 g (B3) mampu meningkatkan ketersediaan unsur hara. Hal ini membuktikan bahwa pemberian arang 10 % dan *bokashi* 60 g pada media *tailing* dapat meningkatkan pertumbuhan diameter bibit *E.cyclocarpum*.

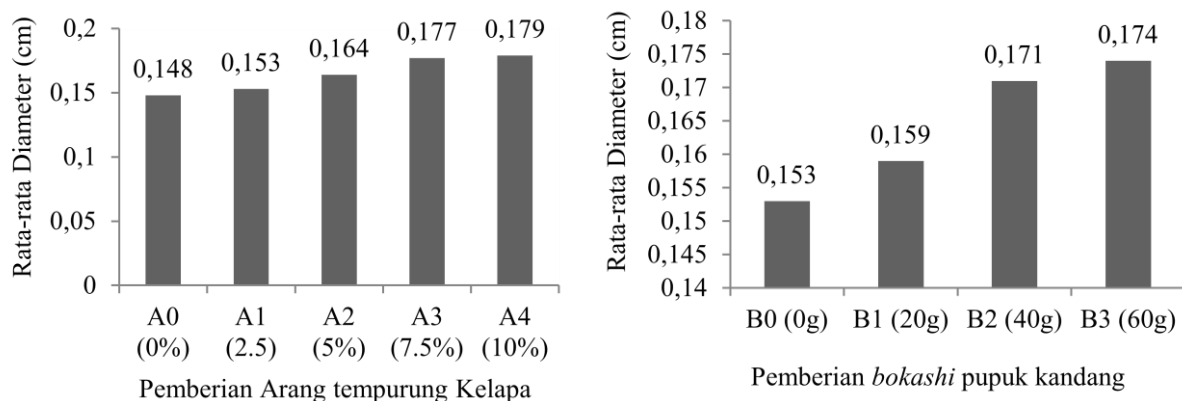
Berat kering total diperoleh dari penambahan berat kering akar dan berat kering pucuk. Mengetahui berat kering tanaman merupakan salah satu indikasi untuk mengetahui respon tanaman dalam memanfaatkan unsur hara yang tersedia dalam suatu media tumbuh pada kondisi tertentu (Gusmailina dan Pari 2002). Biomassa kering secara langsung mencerminkan efisiensi interaksi proses fisiologis dengan lingkungannya, selain itu bahan kering tanaman dinilai sebagai manifestasi dari semua proses dan peristiwa yang terjadi dalam pertumbuhan tanaman (Sitompul dan Guritno 1995). Ishida *et al.* dalam Siregar (2004) menyatakan bahwa penting untuk mengetahui berat kering tanaman dalam rangka memperoleh besarnya karbon harian dari

keseluruhan tanaman.

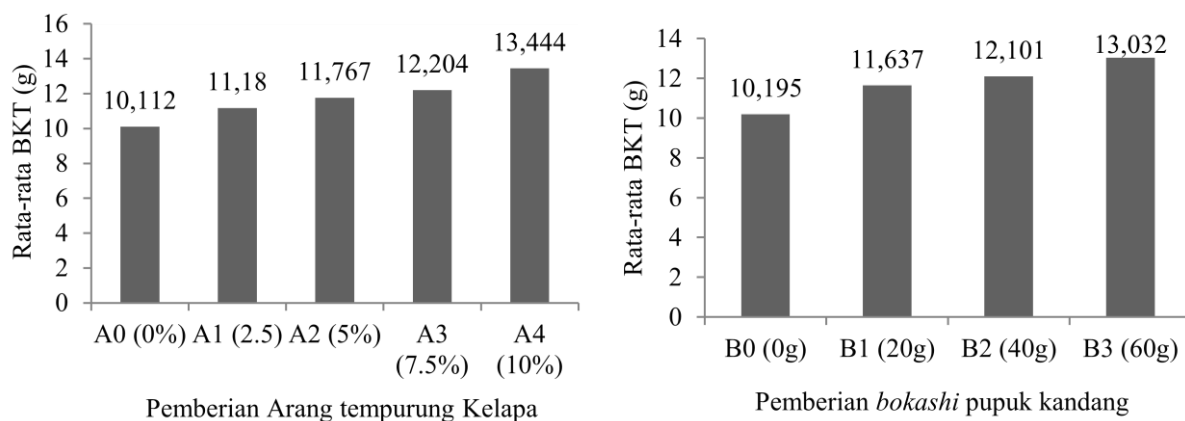
Berdasarkan hasil penelitian, hasil uji lanjut Duncan (Tabel 4) menunjukkan bahwa pemberian arang tempurung kelapa dan *bokashi* pupuk kandang dapat meningkatkan BKT bibit *E.cyclocarpum*. seperti pada Gambar 4 menunjukkan pengaruh tunggal pemberian arang tempurung kelapa dan *bokashi* pupuk kandang terhadap peningkatan BKT bibit *E.cyclocarpum*.

Gambar 3 menunjukkan bahwa terjadi peningkatan BKT tanaman sejalan dengan penambahan dosis dari arang tempurung kelapa dan *bokashi* pupuk kandang yang semakin besar. Dapat dikatakan bahwa pemberian arang tempurung kelapa dengan dosis 10% (A4) dan *boashi* pupuk kandang dengan dosis 60 g (B3) mampu meningkatkan kesuburan tanah. Menurut Irawan (2005), bahwa berat kering total semai merupakan indikator yang menunjukkan kemampuan semai untuk melakukan proses fisiologis dalam tanaman yang ditunjang oleh faktor lingkungan yang memadai, salah satu faktornya adalah tanaman melakukan serapan hara.

Nisbah Pucuk Akar (NPA) diperoleh berdasarkan perbandingan antara berat kering bagian pucuk tanaman dibagi dengan berat kering akar tanaman. Nilai ini memiliki peranan penting karena dengan perbandingan nilai antara pucuk dan akar yang seimbang, maka tanaman akan tumbuh baik apabila ditanam di lapangan. Berdasarkan hasil penelitian, perlakuan pemberian arang tempurung kelapa dan *bokashi* pupuk kandang



Gambar 2 Histogram pengaruh tunggal pemberian arang tempurung kelapa (1) dan bokhasi pupuk kandang (2) terhadap pertumbuhan diameter bibit *E.cyclocarpum*



Gambar 3 Histogram pengaruh tunggal pemberian arang tempurung kelapa (1) dan bokhasi pupuk kandang (2) terhadap berat kering total (BKT) bibit *E.cyclocarpum*

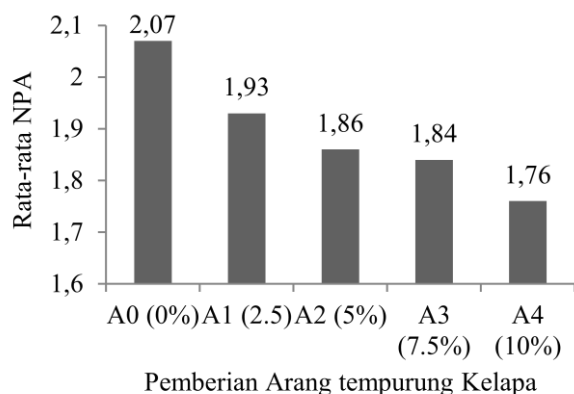
yang memberikan hasil yang berpengaruh nyata terhadap NPA bibit sengon buto. Secara keseluruhan dapat dilihat rata-rata nisbah pucuk akar perlakuan pemberian arang tempurung kelapa dan bokashi pupuk kandang (Gambar 4).

Untuk pengamatan terhadap Nisbah Pucuk Akar, terlihat pada Histogram 6 dan 7 pada hasil rata-rata NPA dengan perlakuan tanpa pemberian arang (A0) dan *bokashi* (B0) memberikan nilai NPA paling tinggi yakni 2,07 dan 2,06 dan yang paling rendah adalah pemberian arang 10% (A4) dan *bokashi* 60g (B3) dengan nilai NPA 1,76 dan 1,73 atau menurun 14,89% dan 15,82% dibandingkan kontrol. NPA yang tinggi menunjukkan telah terjadi ketidak seimbangan terhadap serapan hara dan air. Tanah yang padat dan tingginya kadar unsur hara bersifat racun (toksik) menjadi salah satu penyebab tingginya NPA. Hal tersebut menyebabkan akar tidak dapat tumbuh dengan baik.

Semakin kecil nilai NPA berarti semakin siap bibit tersebut untuk dipindahkan ke lapangan dikarenakan telah tercukupinya jumlah akar yang akan digunakan dalam penyerapan air dan unsur hara, namun kecilnya NPA tanaman hasruslah memiliki batas karena dalam pertumbuhan tanaman harus memiliki keseimbangan antara kemampuan akar dalam menyerap air dan mineral dan kemampuan pucuk dalam melakukan proses transpirasi (Wangi 2006). Bibit dikatakan baik

Tabel 5 Hasil analisis tanah pengaruh pemberian arang tempurung kelapa dan *bokashi* pupuk kandang

Sifat	Perlakuan			
	Tailing	Tailing+ arang	Tailing+ bokashi	Tailing+ arang+ bokashi
pH H2O	7,1	7,4	7,2	7,3
KTK (me/100 g)	7,58	9,98	10,78	11,58
C-Org (%)	0,72	1,12	1,52	1,6
N-Total (%)	0,07	0,12	0,14	0,15
P Bray I (ppm)	5,7	6,1	7,8	7,9
K (me/100 g)	0,66	1,7	1,13	2,45
Ca (me/100 g)	28,58	28,14	29,11	27,92
Mg (me/100 g)	1,12	1,19	1,68	1,68



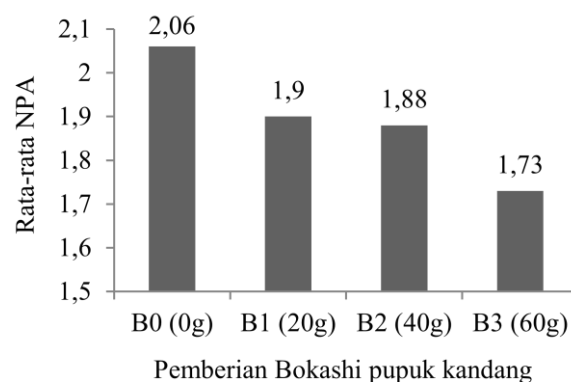
jika interval nisbah pucuk akar antara 1-3, dengan nilai bibit terbaik adalah mendekati angka terendah (Wasis dan Andika 2017). Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai NPA bibit *E.cyclocarpum* dengan penambahan arang memiliki nilai NPA 1,76-2,07 dan dengan penambahan *bokashi* memiliki nilai NPA 1,73-2,06, yang berarti pertumbuhan bibit *E.cyclocarpum* baik.

Hasil analisis tanah pada Tabel 5 menunjukkan bahwa pemberian arang tempurung kelapa dan bokashi pupuk kandang meningkatkan unsur hara tanaman yaitu C Organik, N, P, K, dan Mg, serta meningkatkan sanggan tanah yaitu pH dan KTK. Penambahan arang mampu meningkatkan ketersediaan N, P, K, Ca dan Mg (Siregar 2004). Pemberian *bokashi* mampu meningkatkan serapan hara N, P, K tertinggi dimana karena adanya EM4 yang dapat membantu dalam proses mineralisasi (Purwani *et al.* 1998).

Hasil analisis laboratorium, KTK pada media *tailing* masuk tergolong rendah, setelah dilakukan penambahan arang tempurung kelapa dan *bokashi* pupuk kandang dapat meningkatkan KTK dari tanah *tailing*. KTK merupakan sifat kimia yang sangat erat hubungannya dengan kesuburan tanah. Tanah dengan KTK tinggi mampu menyerap dan menyediakan unsur hara lebih baik daripada tanah dengan KTK rendah (Hardjowigeno 2003).

C-Organik menunjukkan kandungan bahan organik yang ada di dalam tanah. Bahan organik ini memiliki peranan yang sangat penting dalam tanah terutama pengaruhnya terhadap kesuburan tanah (Fauziah 2009). Hardjowigeno (1995) menyebutkan, bahan organik tanah menentukan interaksi antara komponen abiotik dan biotik dalam ekosistem tanah. Hasil analisis menunjukkan bahwa C=organik tanah *tailing* dengan campuran arang dan *bokashi* merupakan yang tertinggi, walaupun menurut Hardjowigeno (1995) masuk ke dalam kategori rendah.

Dengan demikian, pemberian arang akan efektif penggunaannya jika dibarengi dengan penambahan pupuk (*bokashi*) guna meningkatkan pertumbuhan tanaman. Secara umum bibit yang batangnya tinggi, diameternya besar dan NPA rendah mempunyai daya hidup yang tinggi pada kondisi lapang yang kurang baik (Wangi 2006, Wasis dan Angga 2017). Hal ini menunjukkan bahwa bibit sengon buto dengan



Gambar 4 Histogram pengaruh tunggal pemberian arang tempurung kelapa (1) dan bokashi pupuk kandang (2) terhadap nisbah pucuk akar (NPA) bibit *E.cyclocarpum*

penambahan arang dan *bokashi* diharapkan dapat diaplikasikan di lapangan. Hasil penelitian lain menyebutkan, penambahan pupuk plus arang pada media tanam anakan *S. urophylla* ternyata dapat meningkatkan laju pertumbuhan tanaman yakni 33,6% untuk tinggi dan 40% untuk diameter (Komaryati dan Gusmailina 2010).

SIMPULAN

Penambahan arang tempurung kelapa dan *bokashi* pupuk kandang ke dalam media *tailing* meningkatkan secara nyata pertumbuhan bibit *E. cyclocarpum* jika dibandingkan dengan kontrol. Pemberian arang tempurung kelapa dengan dosis 10% (A4) dan *bokashi* pupuk kandang dengan dosis 60 g (B3) memberikan pengaruh yang nyata terhadap pertumbuhan *E. cyclocarpum*. Perlakuan kombinasi arang tempurung kelapa dan *bokashi* pupuk kandang meningkatkan ketersediaan hara (pH, KTK, C-Organik, N total, P Bray, K dan Mg) pada media *tailing*.

DAFTAR PUSTAKA

- Dephut. 2003. Atlas Benih Tanaman Hutan Indonesia. Balai Teknologi Perbenihan, Departemen Kehutanan R.1. [Terhubung berkala]. http://www.indonesianforest.com/Atlas%benih/Identifikasi/Sengon_buto.pdf (10 November 2011).
- Dwijoseputro. 1984. *Pengantar Fisiologi Tumbuhan*. Jakarta (ID): PT. Gramedia.
- Fahmi I. 2010. Aplikasi Pupuk Majemuk NPK dan Kompos Terhadap Peningkatan Pertumbuhan Semai Kayu Afrika (*Maesopsis eminii* Engl.) di Media Tanam *Tailing* Tambang Emas [skripsi]. Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor.
- Fauziah AB. 2009. Pengaruh Asam Humat dan Kompos Aktif untuk Memperbaiki Sifat *Tailing* dengan Indikator Pertumbuhan Tinggi Semai *Enterolobium cyclocarpum* Griseb dan *Altingia excelsa* Noronhae [skripsi]. Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor
- Gusmailina, Pari G. 2002. Pengaruh Pemberian Arang Terhadap Pertumbuhan Tanaman Cabai Merah. *Buletin Penelitian Hasil Hutan* 20 (3): 217-229.
- Gusmailina, Pari G, Komaryati S. 2003. The Possible Extending in The Use of Charcoal for Land Rehabilitation. *Forestry Research and Development Bulletin* 4 (1): 21-30.
- Harjowigeno. 1995. *Klasifikasi Tanah dan Pedogenesis*. Edisi Revisi. Jakarta (ID): Akademika Presindo.
- Hardjowigeno S. 2003. *Ilmu Tanah*. Jakarta (ID): Akademia Pressindo.
- Hidayati N. 1998. Tren Pertumbuhan Tanaman di Areal Reklamasi Cigaru. *Laporan Teknik Proyek Penelitian, Pengembangan dan Pendayagunaan Potensi Wilayah 1998/1999*. Bogor (ID): Pusat Penelitian Biologi-LIPI. Hlm 122-125.
- Irawan US. 2005. Aplikasi Ektomikoriza dan Pupuk Organik untuk Memperbaiki Pertumbuhan Tanaman Pada Media *Tailing* [tesis]. Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor.
- Komaryati S, Gusmailina dan Pari G. 2003. Aplikasi Arang Kompos pada Anakan Tusam. *Buletin Penelitian Hasil Hutan* 21 (1): 1-14.
- Komaryati S, Gusmailina. 2010. Aplikasi Pupuk Organik Plus Arang dan Pupuk Organik Mikoriza Plus Arang pada Media Tumbuh anakan *S. crysophylla*. *Jurnal Penelitian Hasil Hutan* 28 (1): 77-83.
- Lewenusa A. 2009. Pengaruh Mikoriza dan Bio-Organik terhadap Pertumbuhan Bibit *C. odorata* Lamk. [skripsi]. Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor.
- Mattjik AA, Sumertajaya IM. 2006. *Perancangan Percobaan dengan Aplikasi SAS dan MINITAB*. Jilid 1. Bogor (ID): IPB Press.
- Nuryadin. 2009. Bokashi (Bahan Organik Kaya Akan Sumber Hayati). [Terhubung berkala]. http://featikabsinjai.blogspot.com/bokashi_bahan-organik-kaya-akan-sumber-hayati.html (8 Nopember 2011).
- Purwani J, Prihatini T, Kentjanasari A, Hidayat R. 1998. Pengaruh Jenis *Bokashi* terhadap Kandungan Unsur Hara Tanah, Populasi Mikroba dan Hasil Padi di Lahan Sawah. *Prosiding Pertemuan Pembahasan dan Komunikasi Hasil Penelitian Tanah dan Agroklimat, Bidang Kimia dan Biologi Tanah*; Bogor, 10-12 Feb 1998. Bogor (ID): Pusat Penelitian Tanah dan Agroklimat, Balitbang Pertanian, Departemen Pertanian.
- Ramadani H. 2007. Formulasi inokulum Fungi Mikoriza Arbuskula (FMA) dan vermikompos dalam meningkatkan kualitas semai Jati Muna (*Tectona grandis* Linn f.). [skripsi]. Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor.
- Setyaningsih L. 2007. Pemanfaatan cendawan mikoriza arbuskula dan kompos untuk meningkatkan pertumbuhan semai Mindi (*Melia azedarach* Linn) pada media *tailing* tambang emas, Pongkor. [tesis]. Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor.
- Setyaningsih L. 2012. Adaptabilitas semai tanaman hutan terhadap timbal pada media *tailing* dengan aplikasi kompos aktif dan fungi mikoriza arbuskula. [disertasi]. Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor.
- Sitompul SM, Guritno B. 1995. *Analisis Pertumbuhan Tanaman*. Yogyakarta (ID): UGM Press.
- Siregar CA, Ika H, Miyakuni K. 2003. Preliminary study on the effect of charcoal application on the early growth of *Acacia mangium*, *pinus merkusii* and *Shorea leprosula*. *For.Res.Bull* 634:27-40.
- Suhardjo HM, Soepartini M, Kurnia U. 1993. Bahan Organik Tanah. *Informasi Penelitian Tanah, Air, Pupuk dan Lahan*. Bogor (ID): Deptan. Pusat Penelitian tanah dan Agroklimat. Publ. No 34. 132-145 hal
- Supriyanto, Fiona F. 2010. Pemanfaatan Arang Sekam untuk Memperbaiki semai *A. cadamba* Miq. Pada Media *Subsoil*. *Jurnal Silvikultur tropika* 1 (1): 24-28.
- Wasis B, Noviani D. 2010. Pengaruh pemberian pupuk npk dan kompos terhadap pertumbuhan semai jabon (*Anthocephalus cadamba* Roxb Miq) pada media tanah bekas tambang emas (*tailing*). *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia* 15(1): 14-19.

- Wasis B, Mulyana B, Winata B. 2015. Pertumbuhan semai jabon (*Anthocephalus cadamba*). *Jurnal Silvikultur Tropika* 6(2): 93–100.
- Wasis B, Andika A. 2017. Growth response of mahagony seedling (*Swietenia macrophylla* King.) to addition of coconut shell charcoal and compost on ex-sand mining site of West Java Province in Indonesia. *Agriculture and Environmental Science* 2(3): 238–243.
- Wangi DAP. 2006. Pengaruh Jarak Tanam dan Pemangkasan Daun pada Pertumbuhan Bibit *T. grandis* L. F. dalam Persemaian Akar Telanjang. Bogor (ID): Program Budidaya Hutan, Fakultas Kehutanan, Institut Pertanian Bogor.